



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

INFLUENCIA DE LA ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE UNA MEZCLA ASFÁLTICA SEMICALIENTE, CHIMBOTE 2018.

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Civil

Autores:

Br. Katia Stefanie Atoche Cabel.

Br. Kelly Lisbeth Olano Méndez.

Asesor:

Ing. German Sagástegui Vásquez.

Trujillo - Perú

2019

Tabla de contenidos

AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT	12
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad Problemática.....	13
1.2. Formulación del problema	17
1.3. Objetivos.....	17
1.4. Hipótesis	18
1.5. Antecedentes.....	20
1.6. Bases teóricas	27
1.6.1. Materiales Pétreos.	27
1.6.2. Materiales Asfálticos.	32
1.6.3. Pavimento Asfáltico.....	33
1.6.4. Mezclas Asfálticas.	34
1.7. Zeolita natural.....	63
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	68
2.1. Tipo de investigación	68
2.2. Operacionalización de variables.	68
2.3. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos).....	69
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	73
2.5. Procedimiento	76
CAPÍTULO III. RESULTADOS	155
3.1. Selección de la Cantera.....	155
3.2. Características de los agregados pétreos.....	155
3.3. Características del Cemento Asfáltico.	164
3.4. Requisitos de la mezcla de áridos.....	165
3.5. Diseño de Marshall	166
3.6. Elaboración de mezcla asfáltica a Temperatura 100°C Sin zeolita Natural mediante proceso seco.	170
3.7. Elaboración de mezcla asfáltica a Temperatura 100°C con zeolita Natural mediante proceso seco.	170
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	172
4.1. Discusión	172
4.2. Conclusiones.....	197
4.3. Recomendaciones	199
REFERENCIAS	201
ANEXOS	203

RESUMEN

La presente investigación se realizó en Trujillo, en la Universidad Privada del Norte, se determinó la influencia de la zeolita natural en las propiedades mecánicas de una mezcla asfáltica semicaliente, para la realización de la tesis se utilizó un diseño experimental puro, el muestreo fue no probabilístico por expertos, la recolección de datos se realizó con la técnica de la observación, el instrumento utilizado fue la guía de observación, para analizar los datos se empleó la inferencia estadística, el problema es que mientras en otros países ya se emplean nuevas tecnologías en el ámbito de la pavimentación, en el Perú existe poca implementación de estas, las cuales pueden ser favorables en cuanto a las características físicas de durabilidad, resistencia al envejecimiento y a las características mecánicas de estabilidad y flujo para hacer frente a exigencias climáticas y al tráfico. El análisis obtenido mostró un comportamiento mecánico con respecto a la estabilidad de 1379 kg en las convencionales mientras que en las mezclas asfálticas semicalientes con 0.5% de zeolita fue parcialmente inferior mostrando 1175 kg, ambos resultados están dentro de los parámetros de diseño (mín. 815 kg), asimismo el flujo para las mezclas asfálticas convencionales es de 3.63 mm y en las mezclas semicalientes con adición de 0.5% de zeolita es parcialmente inferior 3.47 mm, dichos resultados se encuentran dentro de los parámetros de diseño (3-5 mm), finalmente la estabilidad-flujo para las mezclas convencionales es de 3799 kg/cm, mientras para las semicalientes con adición de 0.5% de zeolita es de 3387 kg/cm, ambos resultados se encuentran dentro de los rangos de las especificaciones (1700-4000) kg/cm).

Palabras clave: zeolita natural, resistencia, durabilidad, flujo, estabilidad, semicaliente, mezclas asfálticas.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in Trujillo, in the Universidad Privada del Norte, the influence of natural zeolite on the mechanical properties of a semi-hot asphalt mixture was determined, for the realization of the thesis a pure experimental design was used, the sampling was not probabilistic by experts, the data collection was done with the technique of observation, the instrument used was the observation guide, to analyze the data the statistical inference was used, the problem is that while in other countries already new technologies are used in the field of paving, in Peru there is little implementation of these, which may be favorable in terms of the physical characteristics of durability, resistance to aging and the mechanical characteristics of stability and flow to cope with climatic demands and traffic. The analysis obtained showed a mechanical behavior with respect to the stability of 1379 kg in the conventional ones, while in the asphalt mixtures with 0.5% zeolite it was partially inferior showing 1175 kg, both results are within the design parameters (min. kg), also the flow for conventional asphalt mixtures is 3.63 mm and in the semi-warm mixtures with the addition of 0.5% of zeolite is partially lower 3.47 mm, these results are within the design parameters (3-5 mm), finally the stability-flow for the conventional mixtures is of 3799 kg / cm, while for the secalcientes with addition of 0.5% of zeolite it is of 3387 kg / cm, both results are within the ranges of the specifications (1700-4000) kg / cm).

Keywords: natural zeolite, strength, durability, flow, stability, semi-hot, asphalt mixtures.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Alonso, Medel, Moreno, Rubio & Tejeda (2013). *‘‘Estudio de laboratorio sobre utilización de zeolita natural versus zeolita sintética en la fabricación de mezclas semicalientes’’*. España. Recuperado :<http://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/viewFile/12|92/1422>
- Banco Mundial (1944). Servicios financieros. Washington D.C., EU. Recuperado de: <http://www.bancomundial.org/es/topic/transport/overview#1>
- Del Águila (2011). Solucion de alto desempeño para la Construccin-Rehabilitacion de Pavimentos Aeroportuarios. Colombia. Recuperado de: [https://www.icao.int/SAM/Documents/IX.ALACPA_Del%20Aguil-Rehabilitación % 20 de %20 pavimentos %20de%20aeropuertos.pdf](https://www.icao.int/SAM/Documents/IX.ALACPA_Del%20Aguil-Rehabilitación%20de%20pavimentos%20de%20aeropuertos.pdf)
- Gutiérrez (2013). Aplicación de Mezclas Asfálticas Tibias en México. México. Recuperado de:http://www.amaac.org.mx/archivos/eventos/8cma_2013/mezclas_asfalticas/mezclas02.pdf
- Martínez (2013). Variabilidad de la resistencia al deslizamiento de los firmes según las condiciones climáticas”. Perú.
- Minaya & Ordoñez (2016). Manual de laboratorio. Ensayos para pavimentos. Perú: Universidad nacional de ingeniería. 2001. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/RibBrian/03-manual-deensayosparapavimentos>
- Ministerio de ciencia e innovación (2012). Investigación de nuevas mezclas de baja energía para la rehabilitación superficial. España. Recuperado de: https://www.ugr.es/~labic/docs/actividad_1_1.pdf
- Ministerio de Transportes y comunicaciones (2013). Manual de carreteras: Especificaciones técnicas generales para construcción de Carreteras-EG-2013. Lima, Perú.

- Padilla (2004). Análisis de la resistencia a las deformaciones plásticas de mezclas bituminosas densas de la normativa mexicana mediante el ensayo de pistas. México. Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/3334>
- PeruVias (2014). Proyecto sobre ruedas, Tratamiento adecuados de los Neumaticos Desechados. Lima, Perú. Recuperado de: <https://es.calameo.com/books/001525117810803ed5485>
- Ramírez (2006). Estudio de la utilización de caucho de neumáticos en mezclas asfálticas en caliente mediante proceso seco. Santiago de Chile.
- Reynier & Anadelys & Mirna (2016). Mezclas asfálticas de bajo impacto ambiental para la rehabilitación de las carreteras en Cuba. Cuba. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/323074472_Mezclas_asfalticas_de_bajo_impacto_ambiental_para_la_rehabilitacion_de_las_carreteras_en_Cuba
- Rondón & Reyes (2015). Pavimentos: materiales, construcción y diseño (1ed). Bogotá: Editorial Ecoe ediciones Ltda.
- Tacha, Huertas & Arévalo (2014). Diseño de una mezcla de Asfalto en Caliente MSC-25 Reciclada Modificada con Zeolita Sintética. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2024/1/DISE%C3%91O%20DE%20UNA%20MEZCLA%20DE%20ASFALTO%20EN%20CALIENTE%20MSC-25%20RECICLADA%20MODIFICADA%20CON%20ZEOLITA%20SINTETICA.pdf>
- Valeriano & Catacora (2017). Comportamiento del diseño de Mezcla Asfáltica tibia, con Adición de Zeolita para la Pavimentación de la Ciudad de Juliaca. Juliaca, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4985>.